

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเข้าชั้นเรียนและความสัมฤทธิ์ผลทางการศึกษา

ทฤษฎีที่ใช้ศึกษาถึงการประเมินผลเชิงเศรษฐศาสตร์ของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเข้าชั้นเรียนและความสัมฤทธิ์ผลทางการศึกษาของนักศึกษามหาวิทยาลัยพายัพ ได้อาศัยกรอบแนวคิดฟังก์ชันอรรถประโยชน์ดังนี้

Becker (1965) กล่าวว่า นักศึกษาโดยทั่วไปจะเป็นได้ทั้งผู้บริโภคและผู้ผลิต ดังนั้น ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของนักศึกษา คือ

$$U = U(C, R, E) \dots\dots\dots (1)$$

- โดยที่ U คือ อรรถประโยชน์ของนักศึกษา
- C คือ กลุ่มสินค้าของ Hicksian (Hicksian Composite Commodity)
- R คือ เวลาที่ใช้ในการพักผ่อน (Leisure)
- E คือ ความสัมฤทธิ์ผลของการศึกษา (Educational Performance)

ความสัมฤทธิ์ผลทางการศึกษาขึ้นอยู่กับปัจจัยทางการตลาด (market factors: X) เช่น ค่าเล่าเรียน ที่พักอาศัย ฯลฯ และปัจจัยที่ไม่ใช่ทางการตลาด (non-market factors : Z) เช่น แรงจูงใจที่ได้รับจากผู้สอน อุปนิสัยและความตั้งใจเรียนของผู้เรียน ฯลฯ โดยที่สามารถเขียนในรูปของ ฟังก์ชันคือ

$$E = E(S, X, Z) \dots\dots\dots(2)$$

- โดยที่ E คือ ความสัมฤทธิ์ผลทางการศึกษา
- S คือ เวลาที่ใช้ในการศึกษา
- X คือ เวกเตอร์ของปัจจัยที่ช่วยในการศึกษา (Vector of Input) เช่น ค่าเล่าเรียน ที่อยู่อาศัย ฯลฯ

Z คือ เวกเตอร์ของปริมาณเริ่มแรกที่มีอยู่ของปัจจัยปัจจัยที่เอื้อในการศึกษาอื่น ๆ (Vector of Endowment Factors) เช่น ความรู้ความเข้าใจในวิชาที่เรียน อุปนิสัย การจูงใจตัวเองให้เรียน ความสามารถในการสอนของอาจารย์ วันและเวลาที่เรียนธรรมชาติของวิชานั้น ๆ เป็นต้น

โดยที่ปัจจัย **Z** สามารถถูกนำมาผสมผสานเข้ากับหน้าที่ของปัจจัยที่เกี่ยวกับการผลิตในการศึกษาซึ่งสามารถเขียนแทนได้อยู่ในรูปของสมการ ดังนี้

$$S = sE \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$X_i = d_i E \quad \dots\dots\dots (4)$$

โดยที่ **s** คือ จำนวนเวลาที่ต้องการใช้ต่อหน่วยของความสัมฤทธิ์ผลทางการศึกษา (E)

d_i คือ ปัจจัยที่ป้อนเข้า (input) **X_i** ที่จำเป็นต้องใช้ต่อหน่วยของผลผลิต (output) ที่เป็นความสัมฤทธิ์ผลทางการศึกษา (E)

X_i คือ ส่วนประกอบของเวกเตอร์ปัจจัยที่ช่วยในการศึกษา **X**

โดยงบประมาณและเวลาที่มีจำกัดของนักศึกษาจะเป็นปัจจัยที่นักศึกษาต้องพิจารณาและคำนึงถึง

$$\therefore I + WL = P_c C + \sum P_{x_i} X_i \quad \dots\dots\dots (5)$$

โดยที่ **I** คือ เงินที่ได้รับจากผู้ปกครอง (Endowment Income), ได้รับจากทุนการศึกษา (scholar), ได้รับจากการกู้ยืมรัฐบาล (Gloan)

W คือ อัตราค่าจ้าง (Wage Rate)

L คือ จำนวนชั่วโมง (Work hours)

P_c คือ ราคาสินค้าต่าง ๆ

C คือ Hicksian Composite Commodity

P_{x_i} คือ ราคาของปัจจัย **X_i**

(**I + WL**) เป็นรายได้ทั้งหมดที่นักศึกษาต้องนำไปจัดสรรเพื่อใช้จ่ายระหว่างการบริโภคสินค้า (Composite Commodity) และ ซื้อสินค้าและบริการอื่น ๆ ที่เป็นปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา (**X**)

$$\text{และ } T = R + S + L \quad \dots\dots\dots (6)$$

โดยที่ **T** คือ เวลาที่มีทั้งหมด

R คือ เวลาที่ใช้ในการพักผ่อน

S คือ เวลาที่ใช้ในการศึกษา

L คือ เวลาที่ใช้ในการทำงาน

สมการ (6) อธิบายค่าเวลาทั้งหมดของนักศึกษาที่จะต้องถูกจัดสรรเพื่อใช้ในการพักผ่อน เพื่อใช้ในการศึกษาและเพื่อใช้ในการทำงาน

$$\begin{aligned} \text{จากสมการที่ (5) เนื่องจาก } I + WL &= P_c C + \sum P_{xi} X_i \\ \text{ดังนั้น } I &= P_c C + \sum P_{xi} X_i - WL \quad \dots\dots\dots (7) \end{aligned}$$

จากสมการที่ (6) คูณด้วย W ได้ $WT = WR + WS + WL$ แล้วไปบวกกับสมการที่ (7) จะได้

$$I + WT = P_c C + \sum P_{xi} X_i - WL + WR + WS + WL$$

$$\text{หรือ } I + WT = P_c C + \sum P_{xi} X_i + WS + WR \quad \dots\dots\dots (8)$$

นำค่าของสมการที่ (3) และ (4) ไปแทนใน (8) จะได้

$$I + WT = P_c C + \sum P_{xi} (d_i E) + W(sE) + WR$$

$$\text{หรือ } I + WT = P_c C + (\sum P_{xi} d_i + Ws)E + WR \quad \dots\dots\dots (9)$$

โดยที่ $I + WT$ เป็นค่าของรายได้ที่ได้รับทั้งหมด (Full Income)

การแสวงหาความพึงพอใจสูงสุดภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดของนักศึกษา สามารถหาได้ดังนี้

จากสมการที่ (9) เพื่อให้ได้รับความพอใจสูงสุดหรือ $\text{Max } U(C, R, E)$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$I + WT = P_c C + (\sum P_{xi} d_i + Ws)E + WR$$

เนื่องจากมีสมการเป้าหมาย (Objective Equation) ในการแสวงหาความพอใจสูงสุด $\text{Max } U(C, R, E)$ ภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด คือ $I + WT = P_c C + (\sum P_{xi} d_i + Ws)E + WR$ ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องสร้าง Lagrangian Function ขึ้นมาเพื่อจะหาค่าต่างๆในกรณีของเงื่อนไขที่จำเป็น (First Order Condition : FOC) และเงื่อนไขสนับสนุนหรือเงื่อนไขลำดับที่สอง (Second order condition : SOC) ในการกำหนดค่าของ Bordered Hessian Determinant ดังนี้

$$L = \text{Max } U(C, R, E) + \lambda \{ I + WT - P_c C - (\sum P_{xi} d_i + Ws) E - WR \} \dots\dots\dots(10)$$

จากเงื่อนไขที่จำเป็น (First order condition) หาได้โดยการหาอนุพันธ์ลำดับที่หนึ่ง (First order derivative) ของสมการที่ (10) จะสามารถคำนวณหาค่าที่เหมาะสมของตัวแปรภายใน (Endogenous Variables) C, R, และ E ได้จากสมการต่อไปนี้

$$\frac{\partial L}{\partial C} = U_C - \lambda P_c = 0 \dots\dots\dots(11)$$

$$\frac{\partial L}{\partial R} = U_R - \lambda W = 0 \dots\dots\dots(12)$$

$$\frac{\partial L}{\partial E} = U_E - \lambda (\sum P_{xi} d_i + Ws) = 0 \dots\dots\dots(13)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = I + WT - P_c C - (\sum P_{xi} d_i + Ws) E - WR = 0 \dots\dots\dots(14)$$

จากสมการ (11) (12) (13) และ (14) สามารถหาค่าอนุพันธ์ลำดับที่สอง (Second Order Derivative) มาเป็นเงื่อนไขสนับสนุนหรือลำดับที่สองของการกำหนดค่าของ Bordered Hessian Determinant เพื่อพิสูจน์ว่าสมการเป้าหมาย มีค่าสูงสุดแต่เนื่องจากมีตัวแปรอิสระใน สมการเป้าหมายคือ C, R, และ E เพราะฉะนั้นจึงจำเป็นต้องหาค่าของ Bordered Hessian Determinant สองค่า คือ H_2 และ H_3

โดยที่ค่าของ H_2 และ H_3 หาได้โดยการนำค่าของ SOC ที่ได้แทนใน Bordered Hessian Determinant :

$$| \bar{H}_2 | = \begin{vmatrix} L_{CC} & L_{CR} & L_{CE} \\ L_{RC} & L_{RR} & L_{RE} \\ L_{EC} & L_{ER} & L_{EE} \end{vmatrix}$$

$$| \bar{H}_3 | = \begin{vmatrix} L_{CC} & L_{CR} & L_{CE} & L_{C\lambda} \\ L_{RC} & L_{RR} & L_{RE} & L_{R\lambda} \\ L_{EC} & L_{ER} & L_{EE} & L_{E\lambda} \\ L_{\lambda C} & L_{\lambda R} & L_{\lambda E} & L_{\lambda\lambda} \end{vmatrix}$$

ค่าของ $|\bar{H}_2|$ จะต้องมีค่ามากกว่า 0 และค่าของ $|\bar{H}_3|$ จะต้องมีค่าน้อยกว่า 0 ค่าของ $U(C, R, E)$ จึงจะมีค่าสูงสุดภายใต้เงื่อนไข

$$I + WT = P_C C + (\sum P_{x_i} d_i + W_s) E + WR$$

2.2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธนศ ศรีวิชัยพันธ์ (2540) ได้ศึกษาถึงความสูญเสียทางการศึกษาของนักศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา ระหว่างปีการศึกษา 2536 ถึง 2539 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อระบุความสูญเสียที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ต้องจ่ายไปให้กับนักศึกษาที่พ้นสภาพในแต่ละปีและค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อปีที่นักศึกษาต้องจ่ายไปในช่วงที่กำลังศึกษาจากการศึกษาพบว่าความสูญเสียมีแนวโน้มมีเพิ่มขึ้นตามลำดับ กล่าวคือ ในปีการศึกษา 2536 มูลค่าความสูญเสียเท่ากับ 126.08 ล้านบาท ปีการศึกษา 2537 เพิ่มขึ้นเป็น 176.9 ล้านบาท และปีการศึกษา 2539 เพิ่มขึ้นเป็น 188.54 ล้านบาท เมื่อพิจารณาถึงสาเหตุการพ้นสภาพนักศึกษา มีสาเหตุเนื่องจากผลการเรียนของนักศึกษาต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งในปีการศึกษา 2536 มีมูลค่าความเสียหายสูงถึง 47.76 และมีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 87.77 ล้านบาท ในปีการศึกษา 2539 ส่วนสาเหตุการพ้นสภาพจากการเป็นนักศึกษา เนื่องจากการลาออกของนักศึกษาที่สร้างความเสียหายให้แก่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เท่ากับ 47.76 และ 65.88 ล้านบาท ในปีการศึกษา 2536 และ 2539 ตามลำดับ

นิโลบล นิมกักรัตน์ และครุณ หาญตระกูล (2526) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การประเมินพฤติกรรมการสอนทั่วไปของอาจารย์ในคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จากการศึกษพบว่าพฤติกรรมการสอน โดยทั่วไปของอาจารย์ผู้สอนจะมีความแตกต่างกัน เนื่องจากบุคลิกของอาจารย์แต่ละท่าน คุณภาพของความรู้ภาษาที่ใช้และน้ำเสียงมีความแตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตาม อาจารย์ผู้สอนนิยมการสอนโดยสอนแบบบรรยายก่อนแล้วจึงเปิดโอกาสให้นักศึกษามีส่วนร่วม แสดงความคิดเห็นและถามมากกว่าที่อาจารย์จะสอนบรรยาย แต่เพียงฝ่ายเดียว โดยไม่ให้นักศึกษามีส่วนร่วมในชั้นเรียน สำหรับนักศึกษาต้องการให้อาจารย์ใช้วิธีสอนโดยเน้นแนวทางที่สำคัญและให้ผู้เรียนไปค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมนอกห้องเรียน หลังที่เรียนวิชานั้น ๆ แล้ว มากกว่าการสอนโดยกำหนดปัญหาขึ้นมาแล้วช่วยกันวิเคราะห์หรือช่วยแก้ปัญหาแบบวิทยาศาสตร์

ปีฉัตร สุภากุล และคณะ(2542)ได้ทำการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ต้นทุนรวมส่วนบุคคลในการลงทุนทางการศึกษาระดับอุดมศึกษา : กรณีศึกษาการฟื้นฟูสภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยพายัพ ปีการศึกษา 2537 ถึง 2540 จากการศึกษพบว่า คณะนิติศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ และคณะบริหารธุรกิจ มีอัตราส่วนร้อยละของนักศึกษาที่พ้นสภาพเทียบกับนักศึกษาในคณะอยู่ในระดับสูงโดยต้นทุนรวมส่วนบุคคลในการลงทุนทางการศึกษา

ของนักศึกษาที่พื้นสภาพในปีการศึกษา 2537 ถึง 2540 เท่ากับ 81.86 ล้านบาท 88.69 ล้านบาท 105.97 ล้านบาท และ 104.13 ล้านบาท ตามลำดับ ในจำนวนดังกล่าวประกอบด้วย ต้นทุนส่วนบุคคล หรือต้นทุนค่าใช้จ่ายในการศึกษาของนักศึกษาที่พื้นสภาพเท่ากับ 46.35 ล้านบาท 50.67 ล้านบาท 56.10 ล้านบาท และ 58.21 ล้านบาท ตามลำดับ เมื่อพิจารณาอัตราส่วนร้อยละของต้นทุนรวมส่วนบุคคลในการลงทุนทางการศึกษาของนักศึกษาที่พื้นสภาพ แต่ละคณะเทียบกับ ต้นทุนรวมส่วนบุคคลในการลงทุนทางการศึกษาของนักศึกษาทั้งหมดที่พื้นสภาพมีค่าเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้คือ คณะบริหารธุรกิจ คณะบัญชีการเงินและการธนาคาร คณะสังคมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ และคณะนิติศาสตร์

พศิน แดงจวง (2537) ได้ทำการวิจัยเรื่ององค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการสำเร็จการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาระดับปริญญาโทของนักศึกษาสังกัดสถาบันอุดมศึกษาของรัฐได้ใช้การหาค่าร้อยละค่ามัชฌิมเลขคณิตส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานค่า t-test ค่าความแปรปรวนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สะกิดตัวประกอบและหมุนแกนตัวประกอบแบบ Orthogonal และวิธี Varimax พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา(ภาคพิเศษ) ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และมหาวิทยาลัยนเรศวร มีดังนี้

- 1) การบริการของสถาบันการศึกษา ประกอบด้วย มีห้องสำหรับศึกษาค้นคว้า มีบริการช่วยค้นคว้าในห้องสมุด สื่อที่ช่วยในการศึกษาแนะนำเทคนิคในการเรียนและมีเอกสารเสริมเพื่อช่วยให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น เป็นต้น
- 2) แรงจูงใจภายนอกประกอบด้วย การเตรียมการสอน เตรียมสื่อการสอน ความสามารถในการสอนของผู้สอนและน้ำเสียงที่กระตือรือร้นชัดเจน เป็นต้น
- 3) กิจกรรมเสริม ประกอบด้วย การให้ทำรายงานทั้งงานเดี่ยว และงานกลุ่ม ให้ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง จัดให้มีวิทยากรภายนอกมาบรรยายเสริม
- 4) สภาพแวดล้อม ประกอบด้วย ความสะดวกสบายในห้องเรียน และปราศจากเสียงรบกวนจากภายนอก
- 5) ค่านิยมของผู้เรียนประกอบด้วย ความภาคภูมิใจในคณะและสถาบันที่เรียนความยุติธรรมของผู้สอน มีโอกาสก้าวหน้า เมื่อสำเร็จการศึกษา และมีความตั้งใจในการศึกษาอย่างสม่ำเสมอ
- 6) ความพร้อมของผู้เรียน ประกอบด้วย สุขภาพของผู้เรียน จัดสรรเวลาในการศึกษาและค้นคว้า และทราบวิธีที่เหมาะสมในการศึกษาหลักสูตรนั้น ๆ
- 7) พื้นฐานทางวิชาการ ประกอบด้วย มีความรู้ด้านการวิจัย มีความรู้และทักษะทางด้านภาษาอังกฤษ และมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่เรียน

8) เอกสารประกอบการเรียนประกอบด้วยจำนวนเอกสารเสริมและความชัดเจนและง่ายต่อการค้นคว้าของเอกสาร

นอกจากนี้ จากการศึกษาพบว่า เพศมีความเห็นแตกต่างกันในเรื่ององค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการสำเร็จการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 ในขณะที่ตัวแปร อายุ สถาบันที่เข้าศึกษาและสาขาวิชาเอก ไม่มีความเห็นแตกต่างกัน

ศศิธร ไทยรินทร์ (2541) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นฐานการศึกษาระดับปริญญาตรีกับประสิทธิผลของการศึกษาในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พบว่าค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับบัณฑิตศึกษาจะมีค่าสัมพันธ์ในทางบวกกับค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปริญญาตรีของนักศึกษากลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสาเหตุสำคัญที่นักศึกษาไม่สำเร็จการศึกษาคือได้เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 2.50 ขาดการติดต่อ และลาออกตามลำดับ

พร พรหมหาราช และจุลลดา ขาวสะอาด (2543) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์และปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ รหัส 34 – 37 ได้ใช้การหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การหาค่า t-value ค่าความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว (One Way Analysis of Variance) พบว่านักศึกษาที่รับเข้าครั้งแรกส่วนใหญ่จะเป็นนักศึกษาวิสามัญมีจำนวน 62.06 % ส่วนนักศึกษาสามัญมีจำนวน 37.93% เมื่อศึกษาถึงจำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา พบว่า นักศึกษาสามัญมีจำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษามากกว่านักศึกษาวิสามัญคือ มีจำนวน 81.15% และ 77.93% ตามลำดับ โดยที่ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสามัญจะมีค่าสูงกว่านักศึกษาวิสามัญ คือ มีค่า 3.5610 และ 3.4606 ตามลำดับสำหรับระยะเวลาการศึกษาพบว่า นักศึกษาสามัญใช้เวลาการศึกษาน้อยกว่านักศึกษาวิสามัญเมื่อจำแนกตามเพศนักศึกษา พบว่า นักศึกษาชายและหญิงมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใกล้เคียงกันคือมีค่า 3.4753 และ 3.5227 ตามลำดับสำหรับระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาพบว่า นักศึกษาชายใช้ระยะเวลาในการศึกษาน้อยกว่าหญิงจากการวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาพบว่า เพศไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ส่วนประเภทของนักศึกษาที่ความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสามัญและนักศึกษาวิสามัญพบว่าค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวน ระหว่างนักศึกษาที่สาขาวิชาแตกต่างกัน พบว่า นักศึกษาในสาขาวิชาที่แตกต่างกันจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สาขาวิชาที่ใช้ระยะเวลาในการศึกษาจนสำเร็จการศึกษาน้อยที่สุด 3 สาขาวิชาแรก คือ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สาขาวิชาการสอนเคมี และสาขาวิชาการสอนชีววิทยา โดยมีเวลาเฉลี่ย 2.4179

2.6863 และ 2.7818 ปี ตามลำดับ โดยที่ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการศึกษาจนสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาทั้ง 4 รุ่น มีค่าเท่ากับ 3.3694 ปี

Stephen Devadoss and John Foltz (1996) ได้ทำการประเมินปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การเข้าชั้นเรียนและความสัมฤทธิ์ผลทางการศึกษาของนักศึกษา โดยการประมาณแบบจำลองและใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน (multiple regression analysis) โดยมี การกำหนดสมการออกมาในรูปสมการ recursive system ผลการศึกษา พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเข้าชั้นเรียนและเกรด คือ แรงจูงใจ เกรดเฉลี่ยสะสมที่ได้ก่อนหน้านี ความต้องการหาเงินเรียนเอง จำนวนชั่วโมงในการทำงาน คุณภาพการสอนของอาจารย์ และบรรยากาศของการเรียนการสอนในชั้นเรียนนั้น ๆ นอกจากนี้ งานวิจัยชิ้นนี้ได้ชี้ให้เห็นว่า ความสัมฤทธิ์ผลทางการศึกษาจะต้องขึ้นอยู่กับ การเข้าชั้นเรียนและเกรดเฉลี่ยที่นักศึกษาได้รับก่อนหน้านี มีความสัมพันธ์อย่างมากและเป็นไปในทางบวกกับการเข้าชั้นเรียนและความสัมฤทธิ์ผลทางการศึกษานอกจากนี้เกรดที่ได้รับก่อนหน้านี้อีกยังมีผลทำให้สามารถคาดคะเนความสามารถตลอดจนการเข้าชั้นเรียนการจดโน้ตความเข้าใจและ พฤติกรรมในการศึกษาของนักศึกษาได้